

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0215U008502

Державний реєстраційний номер: 0113U003246

Відкрита

Дата реєстрації: 25-12-2015



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: 91Теорія оптимізації роботи квантових каскадних лазерів і детекторів, які працюють у терагерцевому діапазоні частот

Початок етапу: 01-2013

Закінчення етапу: 12-2015

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02071240

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: 58012, м. Чернівці, вул. Коцюбинського, 2

Телефон: 584708

E-mail: rector@chnu.edu.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Міністерство освіти і науки України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 38621185

Адреса: просп. Перемоги, 10, м. Київ, Київська обл., 01135, Україна

Підпорядкованість: Кабінет Міністрів України

Телефон: 380444813221

E-mail: mon@mon.gov.ua

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 2201040

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 485 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Теорія оптимізації роботи квантових каскадних лазерів і детекторів, які працюють у терагерцевому діапазоні частот

Назва роботи (англ)

The theory of work optimisation of quantum cascade lasers and detectors, that function in terahertz region

Реферат (укр)

У моделі прямокутних потенціалів і ефективних мас електрона побудована послідовна теорія спектральних параметрів квазістаціонарних станів та динамічної провідності відкритої трибар'єрної резонансно-тунельної системи (ТБРТС) як активного елемента ККЛ чи ККД. Показано, що оптимальна робота ТБРТС досягається належним вибором її геометричної конфігурації, яка визначається величиною енергії електромагнітного поля. Методом функцій Гріна розраховано перенормовані параметри електронного спектру (зміщення і згасання) при криогенних і кімнатних температурах. Досліджено внески різних механізмів електрон-фононної взаємодії у перенормування електронних станів у залежності від конфігурації РТС. Показано, що вклад інтерфейсних фононів у кілька разів переважає внесок поздовжніх обмежених фононів у параметри перенормованого спектру.

Реферат (англ)

The theory of spectral parameters quasi-stationary states and dynamic conduction of tree barriers resonant tunnel system (TBRTS) as active element of the quantum cascade laser constructed in the model of rectangular potentials and electron effective mass. It is shown that the optimal parameters achieved proper choice of geometrical configuration of the TBRTS that determined by the energy of the electromagnetic field. Renormalized parameters of the electronic spectrum (offset and attenuation) at cryogenic and room temperature calculated by the method of Green's functions. Investigated the contributions of different mechanisms of electron-phonon interaction in the renormalization of the electron states in Depending on the configuration of the example RTS enhanced core experimental stage efficiency. It is shown that the contribution of interface phonons several times dominated the contribution of longitudinal phonons.

Індекс УДК: 538.97-405, 538.958:538.971

Коди тематичних рубрик НТІ: 29.19.25

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Теоретичні основи оптимізації роботи квантових каскадних лазерів і детекторів

Назва продукції (англ): The theory of optimization of quantum cascade lasers and detectors

Очікувані результати:

Галузь застосування: М 72.19. Дослідження і експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук

Опис продукції (укр): В рамках побудованої загальної теорії оптимального функціонування квантових каскадних лазерів (ККЛ) та квантово-каскадних детекторів (ККД) розраховано залежності інтенсивностей і частот випромінювання ККЛ від геометричних і фізичних параметрів багатопарових РТС з урахуванням впливу електричних та магнітних полів, взаємодії з інтерфейсними та обмеженими фононами. Показано, що оптимальна робота ТБРТС досягається належним вибором її геометричної конфігурації, яка визначається величиною енергії електромагнітного поля. Встановлено, що із-за слабкості електрон-фононного зв'язку, зі зміною температури системи фонони слабо змінюють енергії електронних станів, а тому вносять малий вклад у формування смуги поглинання електромагнітного поля, що виникає у квантовому переході. Показано, що довгохвильове зміщення і розширення смуги поглинання з підвищенням температури, в основному,

зумовлене зменшенням висоти потенціальних бар'єрів РТС.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 2014 ЧНУ

Виробник продукції: ЧНУ

Споживачі продукції: Студенти ВНЗ, науковці

Перспективні ринки: Україна

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1.Ткач М.В., Сеті Ю.О., Войцехівська О.М. Квазічастинки у наносистемах. Квантові точки, дроти і плівки – Чернівці : «Книги –XXI». – 2015. 386 с. 2. M.V. Tkach, Ju.O. Seti, O.M. Voitsekhivska. Transmission canals for the photon-assisted transport of electron through the double-barrier resonant tunneling structure // Acta Physica Polonica A. – 2013. – V. 124. – № 1. – P.94-101. 3. Ju. O. Seti, M. V. Tkach, V. O. Matijek, O. M. Voitsekhivska Tunnelling properties of two-well nanostructures with δ -like barriers placed into the strong electromagnetic fields // JOAM. – 2013. – V. 15. – № 1-2. – P. 82-87. 4. Holovatsky V., Bernik I., Voitsekhivska O. Oscillator Strengths of Quantum Transitions in Spherical Quantum Dot GaAs/AlxGa1-xAs/GaAs/AlxGa1-xAs with On-center Donor Impurity / V. Holovatsky, I. Bernik, O. Voitsekhivska // Acta Physica Polonica A. – 2014. – Vol. 125, № 1. – P. 93-97. 5. M.V. Tkach, Ju.O. Seti, Y.B.Grynyshyn, O.M. Voitsekhivska. Dynamic conductivity of electrons and electron-phonon interaction in open three-well nanostructures // Acta Physica Polonica A. – 2015.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 146

Мова звіту: Українська

Умови поширення в Україні: Не заборонено

Умови передачі іншим країнам: Не заборонено

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Войцехівська Оксана Миколаївна

Головацький Володимир Анатолійович

Маханець Олександр Михайлович

Сеті Юлія Олександрівна

Ткач Микола Васильович

Керівник організації:

Фочук Петро Михайлович

Керівники роботи:

Ткач Микола Васильович

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.